

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3630548 A1

②1 Aktenzeichen: P 36 30 548.0  
②2 Anmeldetag: 8. 9. 86  
②3 Offenlegungstag: 10. 3. 88

⑤1 Int. Cl. 4:  
G 01 R 31/28  
G 01 R 1/073  
H 01 R 11/18

Behördensigntum

DE 3630548 A1

⑦1 Anmelder:

MANIA Elektronik Automatisierung Entwicklung und  
Gerätebau GmbH, 6384 Schmitten, DE

⑦4 Vertreter:

Ruschke, O., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Ruschke, H.,  
Dipl.-Ing.; Rost, J., Dipl.-Ing.; Rotter, U., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Driller, Hubert, Dipl.-Phys.; Mang, Paul, 6384  
Schmitten, DE

⑤4 Vorrichtung zum elektronischen Prüfen von Leiterplatten mit Kontaktpunkten im 1/20 Zoll-Raster

Leiterplattenprüfgerät, mit einer Vielzahl von in der Kontaktfeldebene des Gerätes angeordneten Kontaktpunkten, die an eine elektronische Ansteuerungs- und Meßvorrichtung angeschlossen sind und über in Längsrichtung starre Prüfstifte mit den Kontaktpunkten der zu prüfenden Verdrahtungsträger/Leiterplatten verbindbar sind, wobei die Kontaktpunkte im Leiterplattenprüfgerät federnd gelagert und gegen den aufzubringenden Kontaktdruck abgestützt sind. Um die Kontaktierung einer zu prüfenden Leiterplatte bei einem Kontaktpunktraster von 1/20 Zoll oder 1,27 mm sowohl kosten- als auch festigkeitsmäßig optimal zu gestalten, wird vorgesehen, daß die Kontaktpunkte als elektrisch leitende Druckfedern ausgebildet sind, die unmittelbar in Bohrungen eines Federkontaktfeldkörpers aus elektrisch isolierendem Material geführt sind und auf denen die starren Prüfstifte direkt abgestützt sind (Fig. 3).

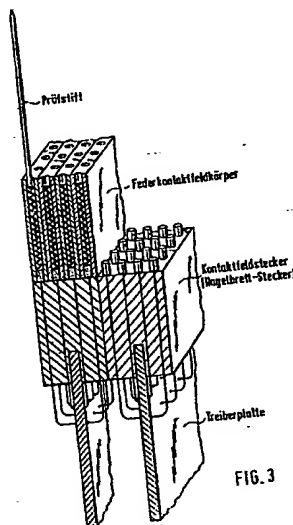


FIG. 3

DE 3630548 A1

1  
Patentansprüche

1. Leiterplattenprüfgerät, mit einer Vielzahl von in der Kontaktfeldebene des Gerätes angeordneten Kontaktpunkten, die an eine elektronische Ansteuerungs- und Meßvorrichtung angeschlossen sind und über in Längsrichtung starre Prüfstifte mit den Kontaktpunkten der zu prüfenden Verdrahtungsträger (Leiterplatten) verbindbar sind, wobei die Kontaktpunkte im Leiterplattenprüfgerät federnd gelagert und gegen den aufzubringenden Kontaktdruck abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktpunkte als elektrisch leitende Druckfedern ausgebildet sind, die unmittelbar in Bohrungen/Kanälen eines Federkontaktfeldkörpers aus elektrisch isolierendem Material geführt sind und auf denen die starren Prüfstifte direkt abgestützt sind.
2. Leiterplattenprüfgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkontaktfeldkörper aus Keramik oder Kunststoff hergestellt ist.
3. Leiterplattenprüfgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkontaktfeldkörper aus rasterförmig anreihbaren (zusammenfügbaren) Segmenten aufgebaut ist.
4. Leiterplattenprüfgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern an mindestens einem Ende aufgrund einer stufenförmigen und/oder kontinuierlichen Verringerung des Federwickeldurchmessers bei gleichzeitigem Aneinanderliegen der Windungen eine stift- oder kegelähnliche Gestalt zur direkten Kontaktierung eines Innenkonusses oder einer sonstigen Fläche aufweisen.
5. Leiterplattenprüfgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern an mindestens einem Ende aufgrund einer Verringerung und anschließenden Vergrößerung des Federwickeldurchmessers bei gleichzeitigem Anliegen der Windungen die Form eines Innenkonusses zur direkten Aufnahme eines Prüf- oder Kontaktstiftendes aufweisen.
6. Leiterplattenprüfgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfedern in den Endbereichen aneinanderliegende Windungen maximalen Durchmessers zur Ausbildung einer stabilen Führung im Federkontaktkörper aufweisen.
7. Gerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aneinanderliegenden Windungen der Druckfedern mechanisch miteinander verbunden sind, etwa durch galvanische Abscheidung eines Metalles.
8. Gerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Endbereiche der Druckfedern zur Kontaktverbesserung mit einem speziellen Kontaktwerkstoff überzogen sind.
9. Gerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Träger für die zur Ansteuerung erforderlichen elektronischen Bauelemente dienende Treiberplatte an ihrer Stirnseite einen nagelbrettartigen Kontaktfeldstecker trägt, der auf der den Prüfstiften abgewandten Seite des Federkontaktfeldkörpers angeordnet ist und sowohl zur unmittelbaren elektrischen Kontaktierung mit den Druckfedern als auch zur Kraftableitung zu den Tragteilen im Leiterplattenprüfgerät dient.

10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch Einstecken der Kontaktstifte eines oder mehrerer Kontaktfeldstecker in die Bohrungen/Kanäle eines oder mehrerer Segmente des Federkontaktfeldkörpers ein in sich stabiler Abschnitt des Kontaktfeldes gebildet wird, der als komplette Einheit entnehmbar und austauschbar ist.

11. Gerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Prüfstift abgewandte Ende der Druckfeder mit einer sich in Längsrichtung der Feder erstreckenden federnden Kontaktzunge versehen ist zum direkten Angriff an Kontaktzonen der die Elektronikbauteile des Kontaktfeldabschnittes tragenden Treiberplatte.

12. Leiterplattenprüfgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Bereiche unterschiedlicher Anschlußdichte in der Kontaktfeldebene vorhanden sind, die je nach den Anforderungen der zu prüfenden Leiterplatte untereinander austauschbar sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektronischen Prüfen von Leiterplatten nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Wegen des zunehmenden Dranges zur Miniaturisierung aber auch wegen der damit einhergehenden kostengünstigeren Fertigung gehen die Hersteller in aller Welt zunehmend dazu über, elektronische Baugruppen mit Hilfe von Leiterplatten aufzubauen, die Kontaktpunkte oder Kontaktfelder im Rastermaß 1/20 Zoll haben. Hierbei bedient man sich weitgehend der sogenannten SMD-Technik (surface mounted devices), bei der die Anschlußdrähte oder -fahnen der einzelnen elektronischen Komponenten nicht mehr mit gegebenenfalls durchkontaktierten Bohrungen von mehrlagigen Leiterplatten, sondern mit Anschlußzonen (pads) verbunden werden.

Da sich die Erkenntnis durchgesetzt hat, daß unbestückte Leiterplatten (bare boards) vor der Bestückung mit elektronischen Bauteilen auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden müssen um sicherzustellen, daß nicht mehr und nicht weniger als alle gewünschten Verbindungen vorhanden sind, ergibt sich für die Hersteller von Leiterplattenprüfgeräten die Notwendigkeit, Geräte anzubieten, mit denen Leiterplatten nahezu in beliebiger Größe und Konfiguration im 1/20 Zoll-Kontaktpunkt-Raster problemlos geprüft werden können.

In der DE-PS 33 40 180 (Cube) wird eine Kontaktfeldanordnung für rechnergesteuerte Leiterplatten-Prüfgeräte im 1/10 Zoll Kontaktpunkt-Raster beschrieben. Das Kontaktfeld ist hierbei in Kontaktfeldabschnitte unterteilt, die jeweils für sich über längere Stützstreben gegen eine Grundplatte lösbar abgestützt sind. Der somit geschaffene Raum wird zur Unterbringung der diesen Kontaktfeldabschnitten zugehörigen Elektronikbauteile ausgenutzt, die über die Steckverbindung mit der zweidimensionalen Ansteuerschaltung auf der Grundplatte verbunden sind. Diese "Kontaktfeldmoduln" genannten Bauteile sind untereinander identisch und in Bezug auf die jeweiligen Plätze auf der Grundplatte austauschbar. Durch dieses Konzept wird ein Leiterplattenprüfgerät geschaffen, das trotz eines in der Grundkonzeption sehr groß angelegten Kontaktfeldes (beispielsweise 256 Kontakte jeweils in X- und Y-Richtung) bereits mit wenig Elektronik betreibbar und problemlos nachrüstbar ist.

Dieses Konzept auch bei einem Kontaktpunktraster 1/20 Zoll zu realisieren ist das grundlegende Bestreben der vorliegenden Erfindung. Es gelingt zwar, mit einem sogenannten "Reduktionsadapter" (DE-PS 33 40 179) die bis zu 64000 Kontaktpunkte des 1/10-Ausgangsrasters dieser Kontaktfeldanordnung für alle ca. 64000 Kontaktpunkte in X- und Y-Richtung des Kontaktfeldes auf ein Raster von 1/20 Zoll zu reduzieren, doch nur um den Preis einer Verringerung der höchstzulässigen Leiterplattenabmessungen um 50% in beiden Richtungen.

Bei der somit erforderlichen Verwirklichung des Prinzips des Leiterplattenprüfgerätes der DE-PS 33 40 180 im Kontaktpunktraster 1/20 Zoll (gleich 1,27 mm) stößt man zumindest scheinbar auf Grenzen der Miniaturisierung, wie sie im folgenden dargestellt werden sollen. Hierbei ist zu beachten, daß sich diese Grenzen auch von der Kostenseite her auf tun. Bei einem Leiterplattenprüfgerät mit einer Kontaktfeldanordnung gemäß der DE-PS 33 40 180 erfolgt die mechanische Kontaktierung der Kontaktpunkte der zu prüfenden Leiterplatte und der Kontaktpunkte des Kontaktfeldrasters des Leiterplattenprüfgerätes durch Prüfnadeln, die jeweils eine in Längsrichtung federnd ausgebildete Kontaktspitze haben. Diese federnden Prüfstifte sind bei dem herkömmlichen Kontaktpunktabstand von 2,54 mm noch relativ einfach und preiswert herstellbar, doch ergeben sich zunehmend Probleme, wenn ein Kontaktpunktabstand von 1,27 mm vorgeschrieben wird, d.h. wenn diesem Prüfstift allenfalls ein Durchmesser von etwa 0,8 mm zugestanden werden kann. Derartig dünne Prüfstifte knicken beispielsweise bei geringsten Querkraften aus und werden damit unbrauchbar. Außerdem lassen sich derartige Prüfstifte mit einer federnden Kontaktspitze wegen der notwendigen mechanischen Komplexität nur zu Gestehungskosten fertigen, die angesichts der maximal benötigten Zahl solcher Prüfstifte zu einem erheblichen Problem werden können. Wo bei gleichen äußeren Abmessungen der Kontaktfeldanordnung beim bisherigen Kontaktpunktraster 1/10 Zoll = 2,54 mm etwa 64000 Kontaktpunkte maximal vorhanden und mithin entsprechend viele Prüfstifte notwendig waren, werden bei einem Kontaktpunktabstand von 1,27 mm bis zu 256000 Kontaktpunkte innerhalb der gleichen äußeren Kontaktfeldabmessungen möglich. Es liegt auf der Hand, daß bei der eventuell benötigten sehr hohen Anzahl von Prüfstiften die Kosten für einen einzelnen Prüfstift sehr erheblich und vielleicht kaufentscheidend ins Gewicht fallen können. Es ist daher wesentlich, das Prinzip der Kontaktierung der einzelnen "Kontaktfeldmodule" gemäß der DE-PS 33 40 180 bei einer Übertragung dieses Prinzips auf ein 1/20 Zoll Kontaktfeldraster so einfach und kostengünstig wie möglich auszugestalten.

Im DE-GM 85 34 841.4 vom 20.2.1986 wird vorgeschlagen, in Längsrichtung starre konturlose Prüfstifte ohne federnde Kontaktspitzen insbesondere dann zu benutzen, wenn die Leiterplatten bereichsweise Anschlußdichten aufweisen, die größer sind als die mittlere Anschlußdichte im Grundraster des Kontaktfeldes des Leiterplattenprüfgerätes, welches ein Grundraster von 1/10 Zoll hat. Da solche starre konturlose Kontaktspitze sehr einfach und mit einem recht geringen Durchmesser hergestellt werden können, d.h. also daß Kontaktdichten geprüft werden können, die zumindest bereichsweise kleiner sind als das Grundraster des Leiterplattenprüfgerätes, ohne daß sich eine ernsthafte Gefahr von Kurzschlüssen zwischen den einzelnen Prüfstiften ergibt, und da solche konturlose starre Prüfstifte sehr preiswert

hergestellt werden können, scheinen z. B. zu bieten, derartige starre Prüfstifte plattenprüfung/Kontaktierung im zusetzen. Allerdings muß hierbei bei dieser bekannten Lösung 85 34 841.4 (Flexadapter) ein "Grundraster" für den Längenausgesetzten starren Prüfstiften und zulässige Kontaktgabe aller dieser Platten wie Leiterplatten, Keramik- oder flexiblen Leiterplatten zu so- ges. aktives Grundraster entsteht dernde Teil der Kontaktspitze in Leiterplattenprüfgerätes verlegt geschieht, daß kurze kleine Prüfstifte vorgesehen werden, von denen Kontaktspitze und das andere Ende aufweist, der von einer in der Hülse abgestützt wird und zur Aufnahme starren Prüfstiftes dient. In dem gemäß DE-GM 85 40 841 sind als "Hülse mit Innenkonus" entsprechend vorgesehen Kontaktpunkte in einem oberhalb des eigentlichen Grundrasterprüfgerätes vorgesehen. Das Grundraster der relativ hohen Herstellungskosten mit Innenkonus ist damit auch ebenso nicht, daß solche hülseförmig einer darin angeordneten Druckfeder wenn überhaupt — auf Durchmesser von 0,8 mm reduziert werden derart dünnen und somit schwachen hinreichender Kontaktdruck zugeführt mal die Wandstärke der Hülse ausfestigkeit nicht unter 0,2 mm ges. ergeben sich also letztlich auch erst der Realisierung eines derart dicken Grundrasters" für ein Kontaktpunkt.

Es ist daher die der vorliegenden Aufgabe, die Art der Kontakte einer zu prüfenden Leiterplatte im Kontaktpunktraster des LP-Prüfgerätes zu verbessern, daß sich auch bei einem Grundraster von 1/20 Zoll (1,27 mm) weder noch von der Festigkeitsseite her dargestellt ergeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Merkmale des Anspruches 1 gelöst, die selbst zur Aufnahme der starren Prüfstifte und entsprechend ausgestaltet sind, trotz der erforderlichen Miniaturisierung (1,27 mm) ein funktionierendes und einfach herstellbares Kontaktfeldraster zu ermöglichen.

Eine Herstellung des Federkontakts aus Keramik oder Kunststoff ist insbesondere dann vorteilhaft, als dabei Herstellungstechniken möglich sind, die eine besondere Maßnahme erfordern. Auch wird die Herstellung des Federkontakts dadurch besonders erleichtert, daß die starren Prüfstifte einander anreihbaren oder zusammengefaßt schnitten aufgebaut wird.

Um den pro Druckfeder zur Aufnahme der starren Prüfstifte Anteil des gesamten Anpreßdruckes künftighin zur Erzeugung eines sich selbst wirkenden Kontaktes zu lassen, kann vorgesehen sein, ein oder beide Enden der starren Prüfstifte zu verwickeln, daß eine stift- oder kegelartige Form vorgesehen wird.

Weiterhin kann es von Vorteil sein, ein oder beide Enden der Druckfedern so zu wickeln, daß ein Innenkonus zur direkten Aufnahme eines Prüf- oder Kontaktstiftes entsteht. Dadurch haben diese Stifte dann einen sicheren Halt unmittelbar auf der Druckfeder.

Um eine besonders gute Führung der Druckfedern in ihren Bohrungen zu erreichen, können sie in ihren Endbereichen aneinanderliegende Windungen maximalen Durchmessers aufweisen. Zur weiteren Verbesserung der mechanischen Stabilität der Druckfedern können sämtliche aneinanderliegenden Windungen der Druckfedern mechanisch miteinander verbunden werden, was etwa durch galvanische Abscheidung eines Metalles auf den meist aus Federstahl hergestellten Druckfedern geschieht. Dadurch werden dann die aneinanderliegenden Windungen der Druckfeder "zusammenwachsen". Ein Überziehen der Endabschnitte der Druckfedern mit einem speziellen Kontaktwerkstoff — eventuell ebenfalls durch galvanische Abscheidung — kann zur erheblichen Verringerung des Kontaktwiderstandes beitragen.

Insbesondere wenn der die Druckfedern in Bohrungen aufnehmende bzw. führende Federkontaktfeldkörper aus rasterförmig zusammenfügbaren kleinen Segmenten aufgebaut ist, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, diese auf ein Tragteil aufzubringen, das als nagelbrettartiger Stecker ausgebildet ist und zur Kraftableitung des aufgetragenen Druckes dient und entsprechend im Leiterplattenprüfgerät abgestützt ist.

Wenn dieser Stecker im Verhältnis zu den rasterförmig zusammenfügbaren Segmenten des Federkontaktfeldkörpers relativ groß ist, kann er für einen guten Zusammenhalt der einzelnen Segmente untereinander beitragen.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Übersicht über den grundsätzlichen Aufbau eines Leiterplattenprüfgerätes, das nach der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist;

Fig. 2 in Seiten- bzw. Draufsicht eine sogenannte Treiberplatte mit dem am oberen Ende angeordneten Nagelbrettstecker, der auf Tragschienen abgestützt ist;

Fig. 3 eine ausschnittsweise Teilvergrößerung der erfindungsgemäßen Kontaktierung zwischen der Treiberplatte (der Prüfelektronik) und den starren Prüfstiften; und

Fig. 4a, b, c verschiedene Alternativen der Ausgestaltung der Druckfedern im Federkontaktfeldkörper.

In Fig. 1 ist in prinzipieller Darstellung die Anordnung und Abstützung der einzelnen Bauteile dargestellt, die zusammen das Kontaktfeld mit den einzelnen, beispielsweise bis zu ca. 265000 Kontaktpunkten ausbilden, die über Prüfstifte mit dem zu prüfenden Verdrahtungsträger verbindbar sind. Jeweils  $4 \times 32$  Kontaktpunkte sind einem nagelbrettartigen Kontaktfeldstecker zugeordnet, der am oberen Ende einer sogenannten Treiberplatte sitzt, die die Elektronikbauteile trägt, die zur elektronischen Prüfung der  $4 \times 32 = 128$  Kontaktpunkte eines Kontaktfeldsteckers beitragen. Am unteren Ende dieser Treiberplatten sind Kontaktstecker vorgesehen, die jede der bis zu 2000 Treiberplatten bzw. Kontaktfeldmoduln mit einer elektronischen Ansteuerungs- und Meßvorrichtung verbinden, die im unteren Teil der Prüfvorrichtung angeordnet ist und auf die hier nicht näher eingegangen wird. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, liegt jeder nagelbrettartige Kontaktfeldstecker an seinen beiden stirnseitigen Enden an Tragteilen auf, die von hochkant angeordneten Platten

ausgebildet werden, die den sehr erheblichen Kontaktdruck auf das Gestell des Leiterplattenprüfgerätes ableiten: Da beim Prüfen von Leiterplatten zur Erzeugung eines zuverlässigen Kontaktes ein Kontaktdruck von ca. 125 p pro Kontakt erzeugt werden muß, ergibt sich bei den genannten maximal 256000 Kontakten ein insgesamt aufzunehmender Druck in Höhe von ca. 32 t, der über diese Tragteile abgeleitet werden muß.

Der aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff wie Kunststoff oder Keramik bestehende Kontaktfeldstecker weist auf seiner oberen Stirnfläche beispielsweise  $4 \times 32 = 128$  senkrecht nach oben weisende Kontaktstifte auf, die jeweils einen Durchmesser in der Größenordnung von 0,8 mm haben und beispielsweise 2,5 mm hoch sind. Diese Kontaktstifte des Kontaktfeldsteckers setzen sich im Inneren desselben in Leitungen fort, die jeweils mit einem Anschlußpunkt auf der gedruckten Schaltung der Treiberplatte verbunden sind und somit die elektrische Verbindung mit den elektronischen Komponenten auf der Treiberplatte herstellen, die Teil der Prüfschaltung des Leiterplattenprüfgerätes sind. Jeder der Kontaktstifte ragt in eine Bohrung eines Federkontaktfeldkörpers hinein, der eine Kontaktfeder aus elektrisch leitendem Werkstoff enthält und diese Bohrung im wesentlichen ausfüllt. In dem gezeichneten bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht der Federkontaktfeldkörper aus zahlreichen Streifen mit jeweils einer Reihe von Bohrungen darin (entsprechend der Anordnung der Kontaktstifte), doch liegt es auf der Hand, daß es sich nicht um streifenförmige Körper mit nur einer Reihe von Bohrungen handeln muß, sondern es ist ebenso gut möglich, mehrere oder viele Reihen von Bohrungen in einem entsprechend größer gestalteten Federkontaktfeldkörper vorzusehen, da die Größe der Unterteilung dieser Federkontaktfeldkörper an sich nur von der günstigsten Herstellbarkeit solcher Körper abhängig ist: Zur Zeit werden allerdings wegen der genaueren Herstellbarkeit solche Körper als Streifen mit nur einer Reihe von Bohrungen bevorzugt. Dieser ist ca. 40 mm lang, ca. 50 mm hoch und 1,27 mm breit. Die Bohrungen darin haben einen Durchmesser von ca. 0,8 mm und der Abstand von Bohrung zu Bohrung beträgt entsprechend dem Rastermaß der Kontaktpunkte 1,27 mm.

Die Federkontaktfeldkörper werden auf den bzw. die nagelbrettartigen Kontaktfeldstecker aufgesteckt. In jede somit von unten von jeweils einem Kontaktstift abgeschlossene Bohrung wird eine besonders ausgebildete Druckfeder eingesetzt, die diese Bohrung vollständig ausfüllt, d.h., die Windungen der Druckfeder liegen im federnden Teil derselben unmittelbar an den Wandungen der Bohrung an, so daß trotz der beengten Platzverhältnisse Druckfedern mit dem größtmöglichen Durchmesser verwendet werden können.

Die stirnseitigen Enden der Druckfeder sind in besonderer Weise zur direkten Kontaktierung mit dem Kontaktstift des nagelbrettartigen Kontaktfeldsteckers bzw. dem starren Prüfstift ausgestaltet. Gemäß Fig. 4a ist die Druckfeder an beiden stirnseitigen Enden d.h. auswärts vom federnden Teil der voneinander beabstandeten Windungen aufweist, mit in Längsrichtung aneinanderliegenden Windungen gewickelt, die zur Ausbildung eines Innenkonusses sich in Wickelrichtung der Feder im Durchmesser verjüngen und anschließend wieder erweitern. Auf diese Weise wird an beiden Stirnseiten dieser Druckfeder ein Innenkonus zur Aufnahme der Spitzen des Kontaktstiftes bzw. des Prüfstiftes ausgebildet. Vorzugsweise können diese aus einem Federstahl gewickelten Druckfedern durch galvanische Abschei-

derung mit einem geeigneten Kontaktwerkstoff beschichtet sein, wobei die aneinanderliegenden Windungen an den stirnseitigen Enden "zusammenwachsen" können.

Aus Fig. 4b ist eine alternative Kontaktierungsform ersichtlich. Die Druckfeder ist in ihrem oberen Bereich zum Angriff an dem Prüfstift identisch ausgebildet, d.h., sie weist einen wie zuvor beschrieben gewickelten Innenkonus auf, während das entgegengesetzte Ende mit einem sich stiftartig verjüngenden Ansatz gewickelt ist, dessen einzelne Windungen wiederum aneinanderliegen. Dieser stiftartige Ansatz ragt in eine beispielsweise kegel- oder napfförmige Vertiefung im Kontaktfeldstecker hinein, wobei diese Vertiefung als Alternative zu den zuvor beschriebenen Kontaktstiften anzusehen ist.

In der Fig. 4c ist eine weitere alternative Ausführungsform der Druckfeder gezeigt: Das dem Kontaktfeldstecker bzw. der Treiberplatte zugewandte Ende der Druckfeder ist mit einem sich in Längsrichtung der Druckfeder erstreckenden Kontaktzungenstück versehen, der sich unmittelbar bis zu dem zugehörigen Kontaktpunkt auf der Oberfläche der Treiberplatte erstreckt. Dies bedeutet, daß der Kontaktfeldstecker lediglich mit entsprechend positionierten dünnen Bohrungen versehen sein muß, durch die diese Kontaktzungen beim Aufbau des Kontaktfeldes eingeführt werden. Das dem Prüfstift zugewandte Ende der Druckfeder ist auch in diesem Fall so gewickelt, daß ein Innenkonus aus in Längsrichtung aneinanderliegenden Windungen der Druckfeder gebildet wird.

Es liegt auf der Hand, daß die erfindungsgemäße besondere Art der Kontaktierung der in Längsrichtung starren Prüfstifte über als Druckfedern (Spiralfedern) ausgebildete Kontaktpunkte ebenso gut auch bei Leiterplattenprüfgeräten eingesetzt werden kann, die mit einem fest verdrahteten Kontaktpunktraster versehen sind, also keine Kontaktfeldmoduln aufweisen, die untereinander identisch und in Bezug auf die jeweiligen Plätze auf der Grundplatte austauschbar sind. Dennoch ist die vorliegende Erfindung gerade bei diesem Konzept besonders wertvoll, da es ebenso wie die vorliegende Erfindung wesentlich darauf abstellt, die für die Kontaktierung der zu prüfenden Leiterplatte/-Verdrahtungsträger anfallenden Kosten stark zu reduzieren.

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 30 548  
G 01 R 31/28  
8. September 1986  
10. März 1988

19

3630548

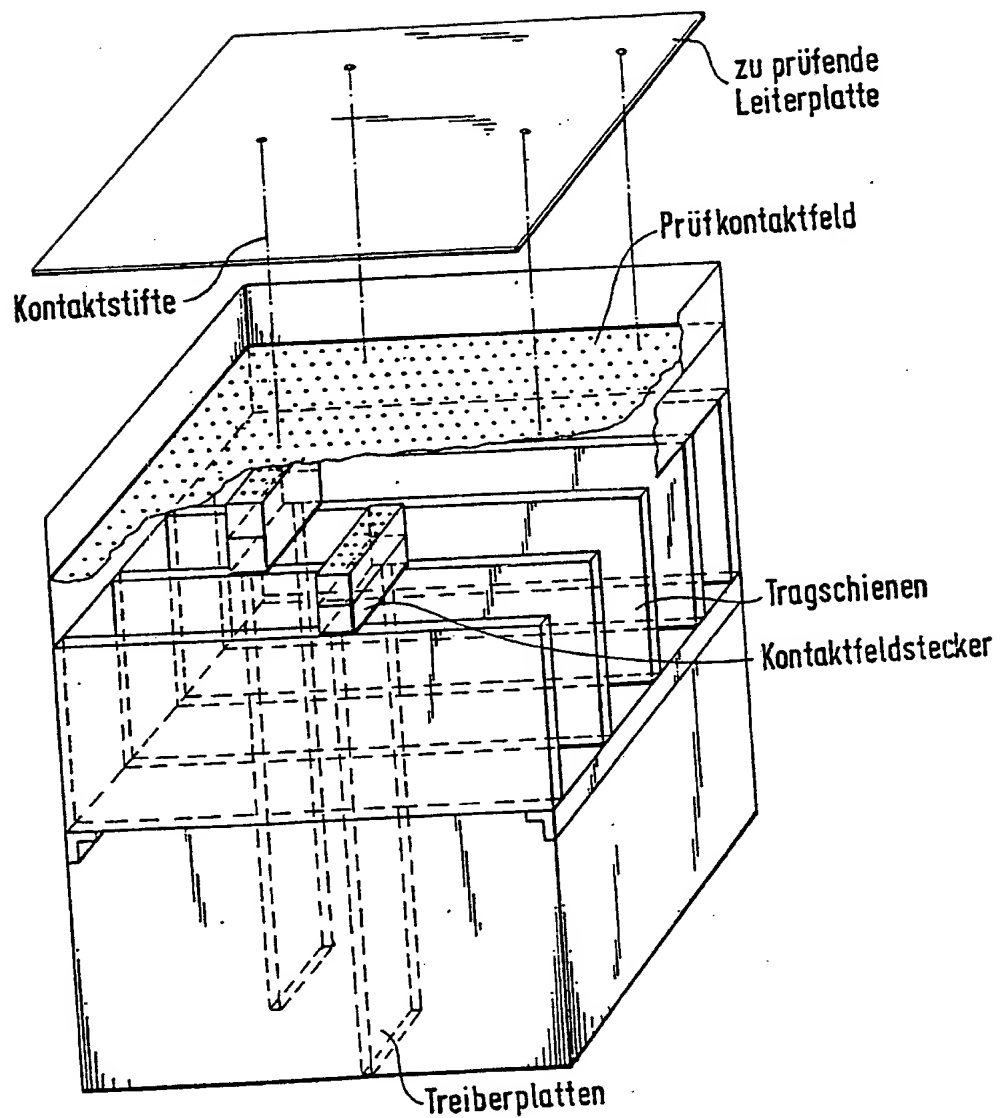


FIG. 1

3630548

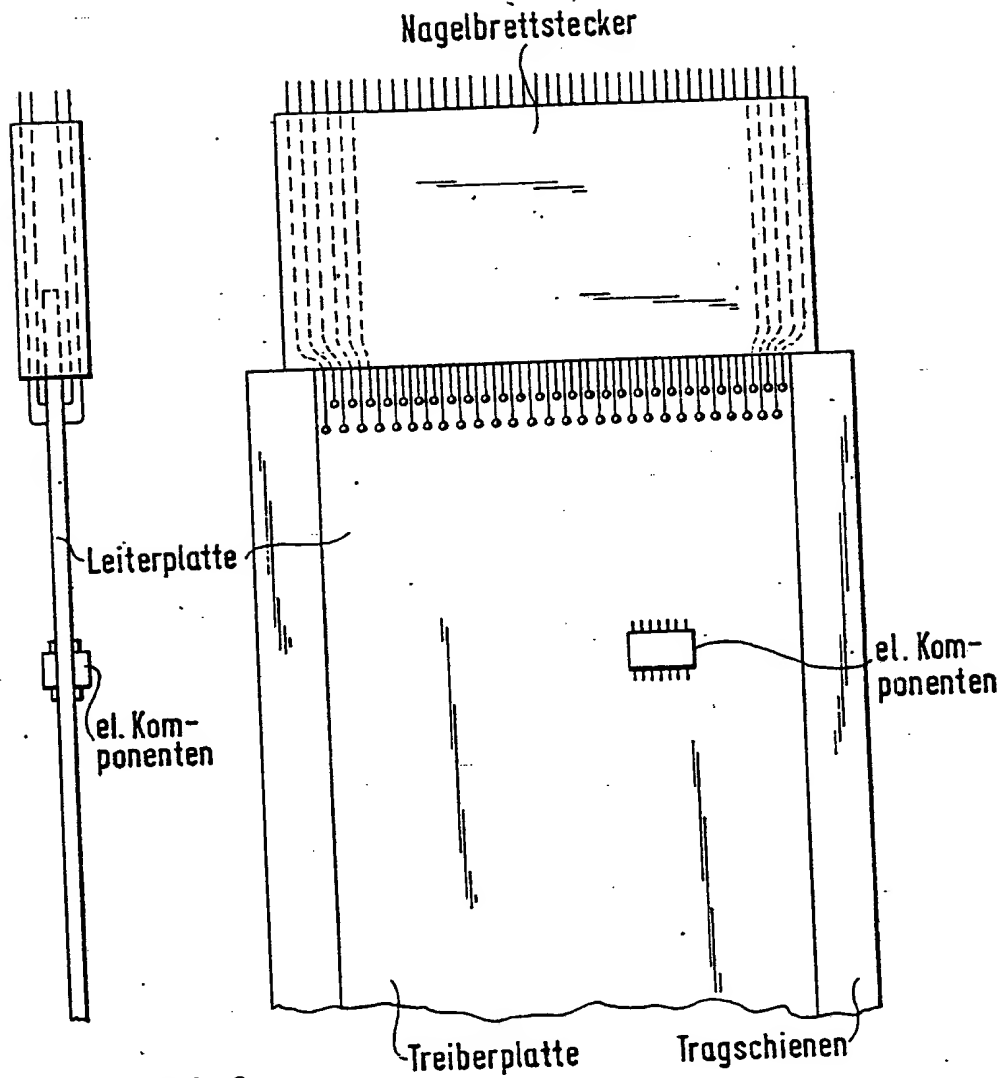


FIG. 2



3630548

Fig. : 21 : 11

NACHGEREICH 21

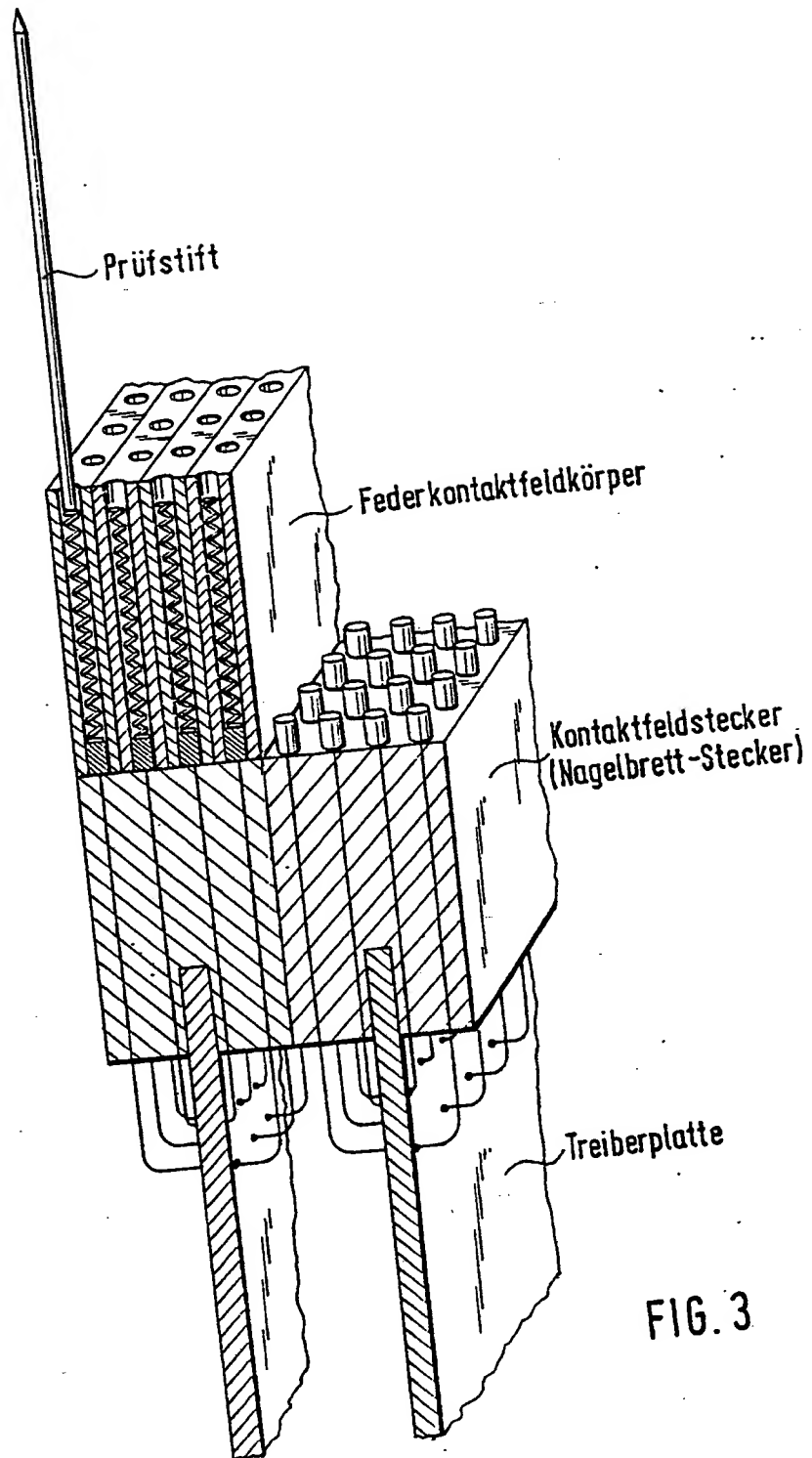


FIG. 3

3630548

1.687

Patent

22

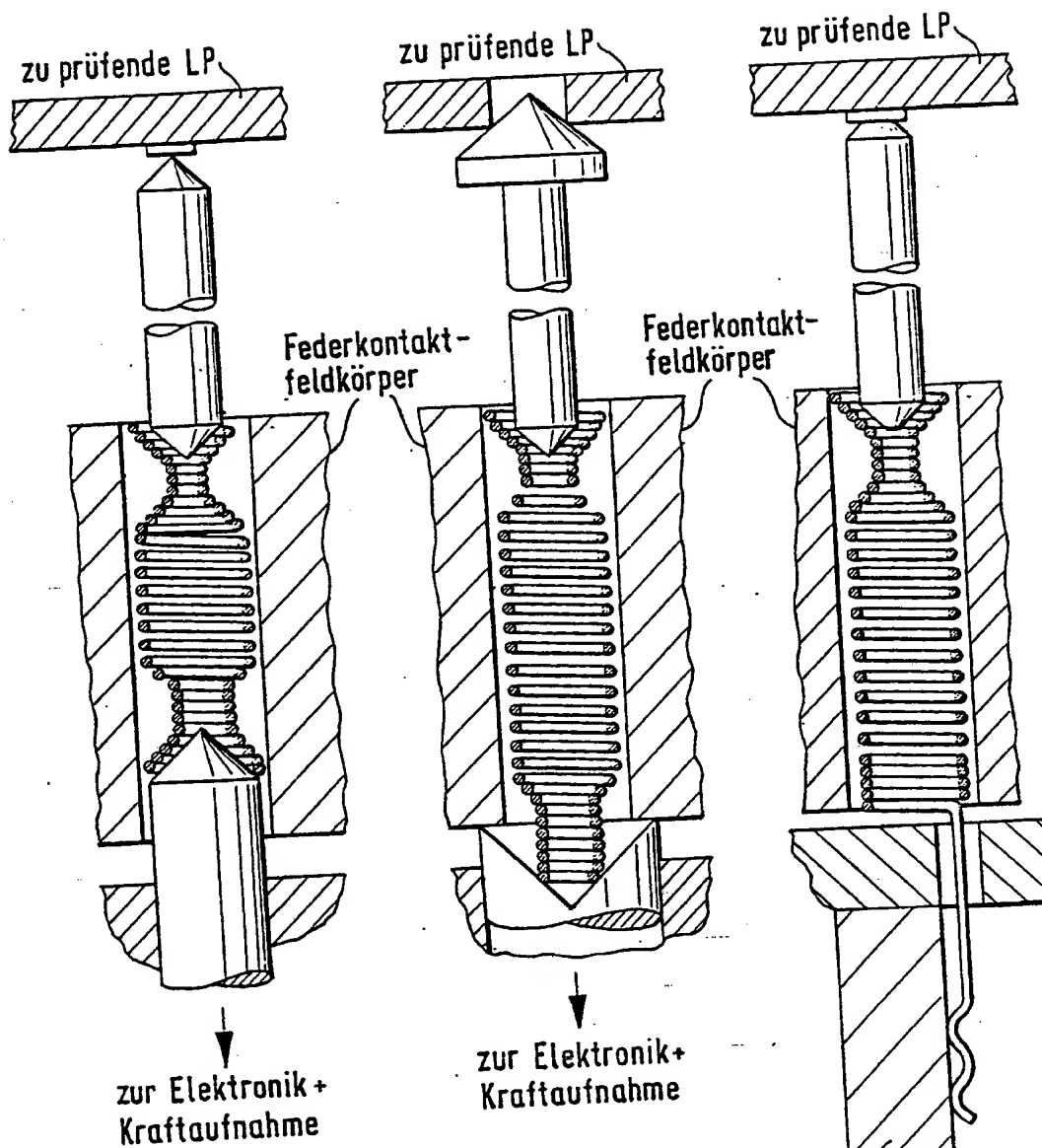


FIG. 4a

FIG. 4b

FIG. 4c